Manuel d'installation
Eolienne de 5KW

BIRD Energy

BP9 Onnion 74490 St JEOIRE
monprojet@birdenergy.fr www.birdenergy.fr

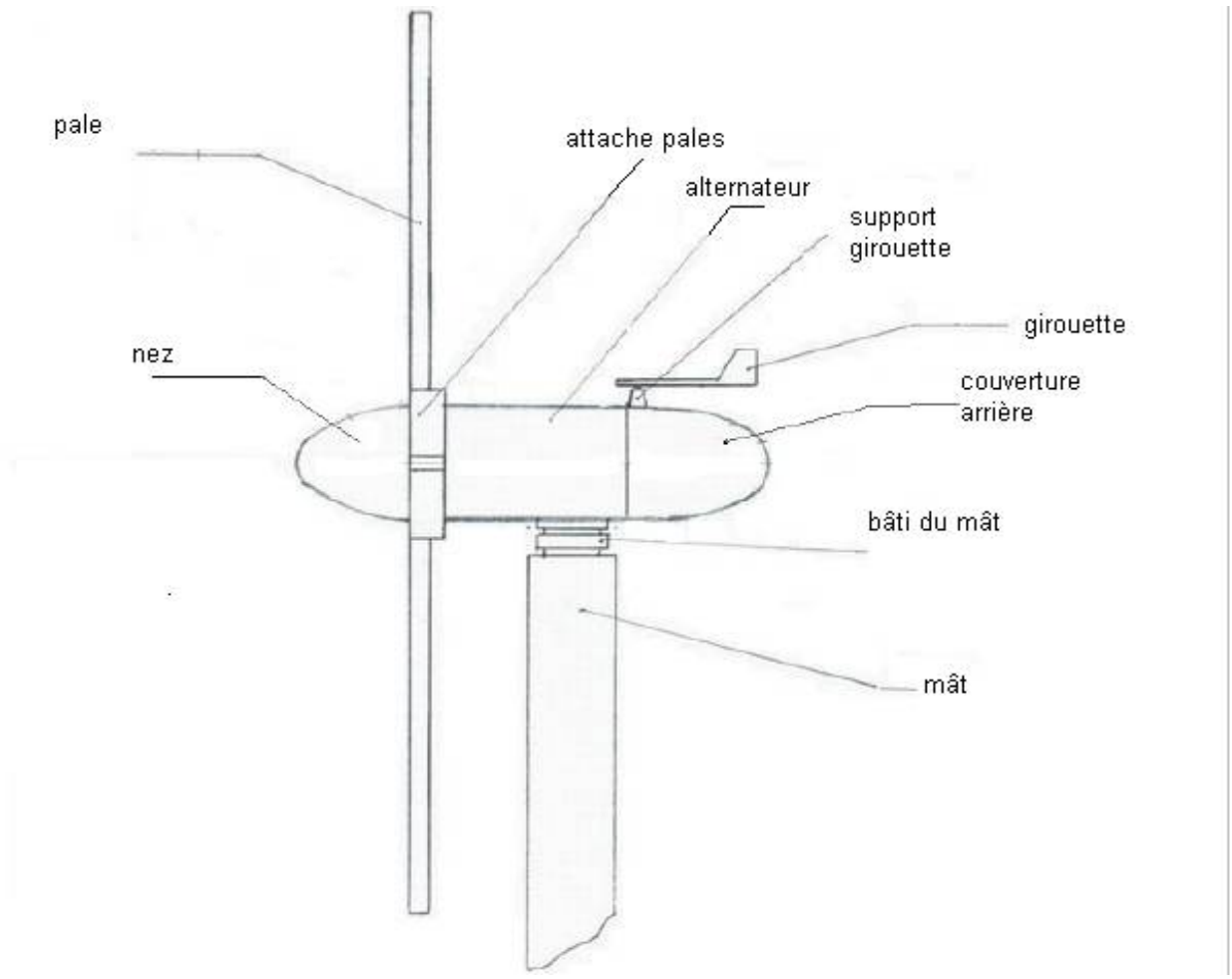
1. Vue d'ensemble

Le modèle 5KW fourni l'énergie électrique indépendante pour des maisons individuelles, des fermes, des villages ou des applications commerciales (télécommunications...). Le kit de 5 KW a des pâles d'un diamètre de 6,4 mètres, un poids de 200 kilogrammes une puissance de 5 kWatts, un mât de 12 mètres de haut, un contrôleur multifonctionnel.

L'éolienne de 5 KW produit par vent faible, a une efficacité élevé et un faible bruit.

Le contrôleur assure la protection par fort vent et la protection de surcharge des batteries. Pendant les périodes de fort vent, l'anémomètre le détecte et envoie un message au microprocesseur du contrôleur qui suivant l'information de la girouette de la nacelle commande le moteur d'orientation. Le rotor sera placé de côté, parallèle au vent, de ce fait réduisant la puissance de manière significative. Quand le parc de batteries est complètement chargé et qu'il y a peu d'utilisation, le microprocesseur fera rourner la nacelle loin du vent pour arrêter le fonctionnement de la turbine.

2. Description du Système



Composants de l'éolienne
Les composants principaux de l'éolienne 5KW sont indiqués sur le schéma 1.

système pale/rotor

Le système de rotor se compose de trois pâles de fibre de verre. Agissant comme des ailes d'avion, les pâles convertissent l'énergie du vent en force de rotation qui entraine un générateur. Le rotor a trois pâles parce que trois pâles génèrent moins de vibrations que des rotors avec deux pâles. La girouette sur la turbine transmet la position par rapport au vent de la nacelle au microprocesseur du contrôleur qui commande le moteur d'orientation du rotor plus ou moins face au vent.

A. Alternateur

L'alternateur convertit l'énergie de rotation du rotor en électricité. Les aimants et le produit permanents utilisés par alternateur trois mettent l'énergie électrique à C.A.. Les enroulements internes et l'axe central tournent, alors que les logement extérieurs sont stationnaires. L'alternateur a été particulièrement conçu pour le 5KW et produit la puissance à de basses vitesses de 2m/second seulement, éliminant le besoin de boîte de vitesse croissante de vitesse.
Le rendement de l'alternateur est du courant(AC) alternatif triphasé, mais il est rectifié au courant continu par le contrôleur de charge. Puisqu'il utilise les aimants permanents, l'alternateur produit de la tension tant que le rotor tourne.

B. Nacelle

La nacelle est le logement en acier autour du corps principal de la machine. Elle contient l'épine dorsale structurale principale de la turbine(appellé l'unité centrale), la bague coulissante, les roulements de lacet et le mât montent.

Les roulements de lacet permettent à l'éolienne de pivoter librement autour du dessus du mât de sorte que le rotor soit face au vent.

La bague coulissante est le raccordement électrique entre les moving et le câblage fixe du mât. Les bagues coulissantes et les roulements de lacet sont placés juste au-dessus du bâti du mât. Le bâti du mât attache la nacelle au dessus du mât.

C. Système de protection de vent fort

Le système de protection de vent fort, composé d'une girouette, un anémomètre et un disque microprocesseur qui est à l'intérieur de la boîte de contrôleur.

La girouette est montée sur la nacelle(Figure 25), alors que l'anémomètre peut être monté sur le toit de bâtiment ou n'importe où haut au-dessus du ground(Figure 33). Pendant des périodes de vitesse de vents(vent fort, plus de 25 m/s),l'anémomètre le détecte et envoie un message au microprocesseur à l'intérieur du contrôleur qui instruit la girouette sur la turbine et un moteur de C.C contre la turbine embardant. Le rotor se retournera au côté, loin du vent, de ce fait réduisant le rendement de puissance de manière significative.

Le rotor est les revêtements gardés dans le vent à accélère à ~25 m/s, donc le rotor tournera encore une fois que la vitesse de vent tombe en bas de 25 m/s.

D. Charge Controller

Le contrôleur de charge, représenté sur le schéma 3 et le schéma 4, a un module de redresseur ce qui rectifient le courant alternatif de trois phases de la turbine dans l'alimentation CC, prouvant la puissance pour des banc de batteries et des applications de maison. Le microprocesseur intégré est une partie importante du système de protection de vent fort et les batteries encaissent le système de protection.

Figure 4

D. Système de protection de surcharge de batteries

Le régulateur assure la protection de banc de batteries. Quand les batteries sont complètement pleines et il n'y a aucune charge, le microprocesseur prendra cette information et commandera la rotation de la nacelle pour orienter les pales parallèles au vent et ainsi stopper le rendement de la turbine, cela empêche ainsi l'éolienne de fonctionner sans charge une fois que les batteries sont pleines.

E. Kit de mât

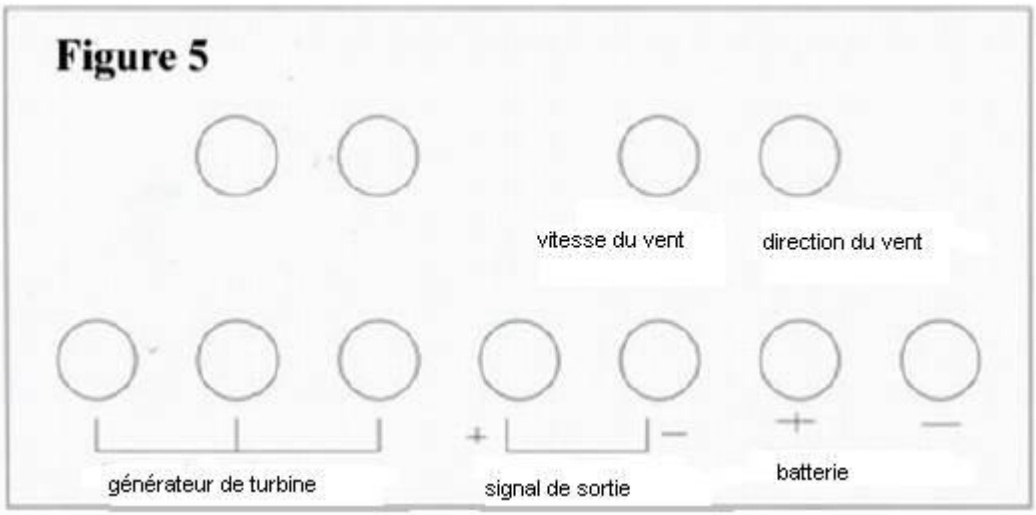
L'éolienne de 5 kW est généralement livrée avec un mât de 12 m haubanné.

3. EXPLOITATION DU SYSTÈME

A. Opération Normale

Le rotor de l'éolienne commencera à tourner quand la vitesse de vent atteindra approximativement 2.5 m/s. La charge des batteries débutera peu de temps après les rotations du rotor jusqu'à la vitesse max. La vitesse de rotor augmentera avec l'augmentation de la vitesse de vent et le système fournira une puissance plus élevée. Cette puissance augmente rapidement parce que l'énergie disponible dans le vent est proportionel au cube de la vitesse du vent. Par exemple, si la vitesse de vent double de 5 m/s à 10 m/s, l'énergie dans le vent augmente par un facteur (2^3=2 X 2 x 2 = 8). Le constat de ce rapport est qu'il y a très peu d'énergie disponible par vents faibles. Les vents dans la gamme de 5.5 - 9 m/s fourniront la majeure partie de la production énergétique annuelle de système.

B. Contrôleur de Charge



Le schéma électrique de base pour l'éolienne 5KW est montré sur le schéma 5.

Le contrôleur contient toute l'électronique de puissance de l'éolienne comprenant le redresseur. En plus, il surveille sans interruption la tension, le courant, la production énergétique, et la vitesse de vent.

L'alternateur produit le courant (CA) alternatif triphasé qui change en tension et en fréquence avec la vitesse de rotor. Le courant alternatif est redressé en courant continu (CC) par un pont redresseur triphasé à l'intérieur du contrôleur.

Le rotor peut être arrêté dans la plupart des états de vent en utilisant la fonction d'arrêt électrique du contrôleur. Vous devez employer cette fonction, par exemple, avant d'abaisser ou monter le mât. En position "off", la turbine s'arrêtera graduellement.

4. Installation du mât.

Liste des pièces de Kit de mât

Nom	*Quantité*
Nacelle	1
Pales	3
Fixation pale	3
Boulons et écrous des pales	18
Moyeu	1
Nez	1
Girouette	1
Anémomètre	1
Support Anémomètre	1
Contrôleur chargeur avec micro processor	1
Base de mât	1
Câbles de haubanage	7
Serre câble	24
Tendeur	4
Longue tige en acier	4
Tige d'Ancrage forgée	4
Guide d'ancrage	4
Tube de mât	4 x 3
Boulons et écrous pour le tube du mât	24
Flèche de levage	2 x 3 metres

MISE EN GARDE

Ce kit est conçu pour être sûr et économique et exige de l'utilisateur de prêter une attention particulière au détail dans l'ensemble de ce kit. Vous devriez lire ce manuel complètement avant de commencer.

Installation Sûre

La sûreté est la considération la plus importante à tenir compte quand on installe une éolienne. Il est très important de se rappeler que n'importe quelle éolienne a les pièces de rotation à grande vitesse et peut être très dangereuse si elle n'est pas installée correctement !

Etape 1: Site Selection

Le choix d'emplacement est le facteur le plus important affectant la production de votre éolienne!

L'énergie dans le vent est l'énergie cinétique de la masse d'air mobile. L'éolienne converti une partie de cette énergie cinétique en énergie mécanique, qui est alors convertie en électricité. La formule pour la quantité de puissance en vent est une fonction du cube de la vitesse de vent.

Ceci signifie fondamentalement qu'une augmentation de vitesse de vent de 10% (de 9 m/s à 10 m/s) aura comme conséquence approximativement une augmentation de 37% de l'énergie disponible du vent et une différence semblable dans la production de l'éolienne. Presque partout, plus vous placez l'éolienne haute, plus la vitesse de vent augmentera. C'est pourquoi plus le mât est haut, mieux c'est. En règle générale, la turbine devrait être montée aussi haut dans le ciel et aussi loin des obstacles que possible.

Pour trouver le meilleur endroit pour ériger votre éolienne, étudiez le secteur disponible et notez la façon dont les vents soufflent. S'il y a des arbres, des bâtiments, des collines ou d'autres obstructions notez leurs hauteur et où ils sont par rapport à la direction du vent dominant et à l'endroit envisagé du mât. Le meilleur emplacement pour votre mât et éolienne sera face au vent et au-dessus de toutes les obstructions qui peuvent exister. S'il y a des maisons ou des arbres dans les abords, il est conseillé de monter la turbine au moins deux fois plus haut que n'importe quelle obstruction dans le secteur. Si la turbine doit être montée à la crête d'une colline ou sur une plage où les vents viennent de l'eau, un mât inférieure peut être acceptable.

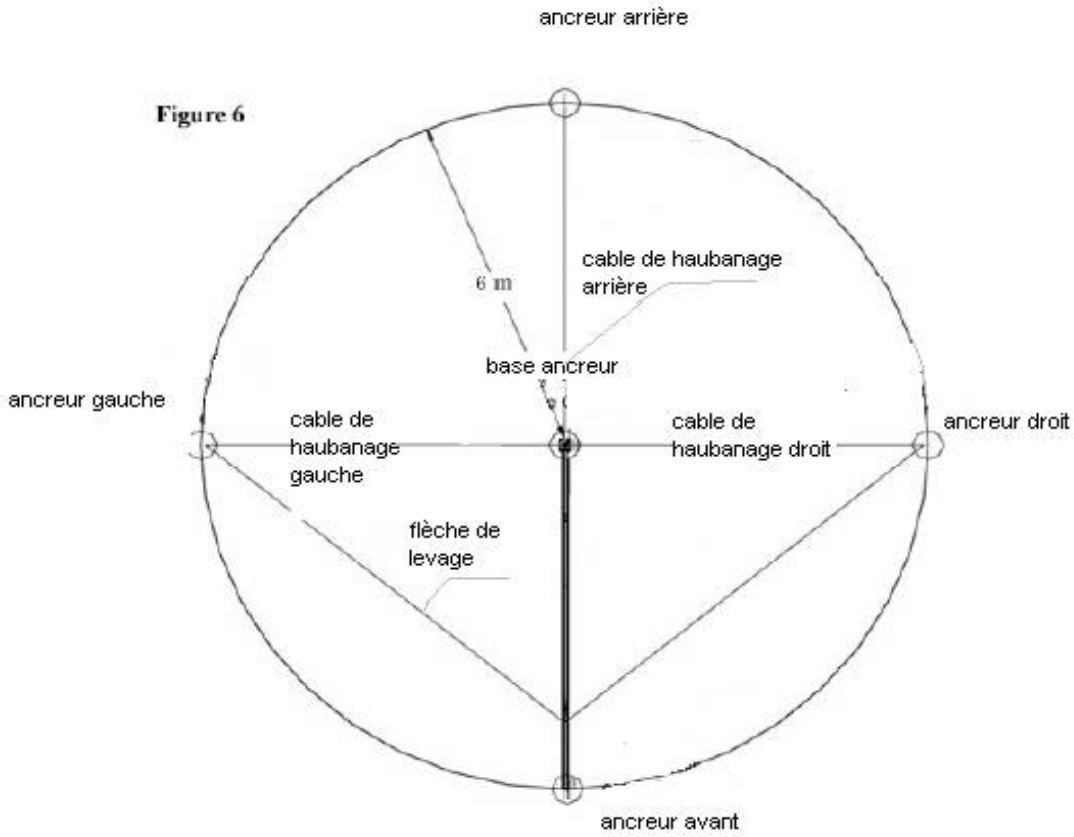
La prochaine considération en situant votre mât et éolienne est la distance de la turbine à vos batteries. La distance la plus courte exigera une moindre quantité de fil et réduira la quantité de puissance perdue par le câblage. Si une longue distance est exigée entre votre mât et les batteries il sera nécessaire d'employer le fil de grosse section pour réduire la résistance du fil. La puissance consommée par les fils peut être calculée en utilisant la formule :

Puissance = résistance x courant x courante ($P=RI^2$)

Nous fournissons toutes les tubes et matériel de mât dans le système. En raison du coût élevé d'expédition et de la disponibilité répandue des tubes utilisés pour le mât, les acheteurs peuvent les acheter sur le marché local pour économiser le coût de transport.

Chaque ensemble de mât de nos éoliennes se compose de 3 sections de tubes en acier, chaque morceau est de 4 mètres de long avec les tubes externes de diamètre de 273 millimètres avec l'épaisseur de paroi de 6 mm. Ils sont assemblés ensemble par des brides.

Pour soulever le mât, nous employons la flèche de levage qui se compose de 2 sections de tubes en acier, chacun est de 3 mètres de long et diamètre externe de 140mm.



Étape 2 : Disposition du mât, de base et des tiges d'ancrage

Ce kit de mât doit seulement être érigé sur un vent calme. La base et les ancres du mât devraient être présentées comme décrit sur le schéma 6 et le schéma 18. Le mât sera posé assemblé sur la terre et alors inclinée vers le haut en place.

ATTENTION !
N'INSTALLEZ JAMAIS UN MÂT OÙ IL POURRAIT ENTRER EN CONTACT AVEC DES LIGNES ÉLECTRIQUES DANS N'IMPORTE QUELLE DIRECTION. DANGER DE CHOC MORTEL ! LE CONTACT AVEC LES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES CAUSERA L'ÉLECTROCUTION INSTANTANÉE

Déterminez l'endroit pour la base du mât

Choisissez un endroit pour la base du mât, et déterminez la direction dans laquelle le mât s'articulara. Si vous utilisez un véhicule pour soulever le mât, prévoir un espace libre, un chemin pour la ligne de tire du véhicule. Une poulie de pivot sera installée aux tiges d'ancrage
de la flèche de levage, entre la base du mât et le véhicule. Marquez les endroits au sol pour la base et les points d'ancrage.
Ce kit de mât est conçu pour l'installation sur une surface plate. Si vous avez un endroit qui est en pente ou le côté d'une colline vous devrez faire passer en revue à un ingénieur certifié local votre installation. La conception de ce mât exige de la pipe de pole de se reposer sur l'oeil à queue fileté/ancrage. Si la flèche de levage n'était pas soutenue de la terre qu'elle causerait soumis à une contrainte inutile et pourrait forcer le mât à plier. En outre, sur une pente, votre tige d'ancrage supérieure devra être installée sur un massif afin de s'assurer qu'assez de béton soutien réellement les efforts des haubans. Si vous êtes incertain de votre conception, et avant que vous ne commenciez votre projet sur une colline, nous vous recommandons de nous contacter.

Quand votre mât est installé sur une pente vous devez vous assurer que les haubans de côté et les tiges d'ancrage basses sont de niveau. Les haubans avant et arrières doivent être directement en travers de la pente avec la flèche de levage sur la section inclinée.
Ceci aidera à soulever le mât puisque l'éolienne se reposera vers le haut. Assurez-vous que les points d'ancrage haut et bas ainsi que la base du mât sont alignées. Ceci assurera que les forces sur les câbles de haubannage sont équilibrés correctement.

Étape 3 : Base du mât et Assemblage des tiges d'ancrage

1. Creusez un trou pour les tiges d'ancrage basse. Le trou devrait être au moins de 150cm de diamètre et 150 centimètres de profondeur.

2. Attachez les 4 longues tiges en acier (incluses dans ce kit) à la base (voir le schéma 7) pour former une unité base de haubans.

3. Mettez l'unité base des tiges d'ancrage au trou et versez dedans le béton (Figure 8,9,10,11).

4. Assurez-vous que la base est au centre du trou et laisser le béton sécher pendant 28 jours.

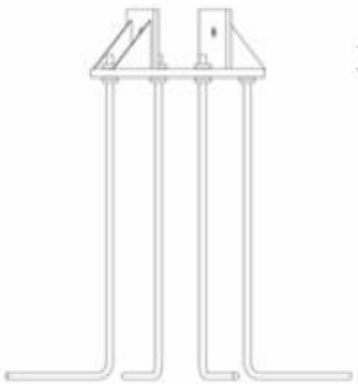


Figure 7

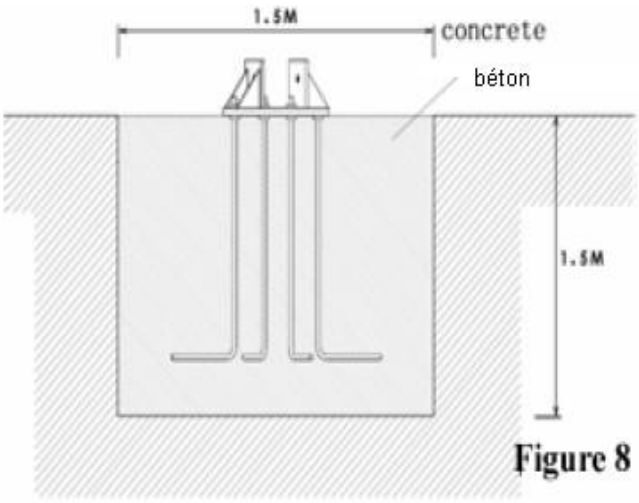


Figure 8

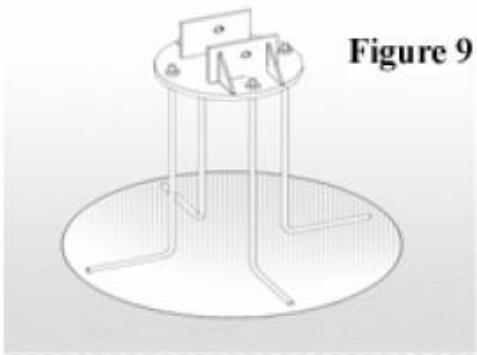


Figure 9

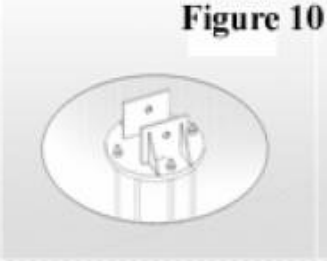


Figure 10

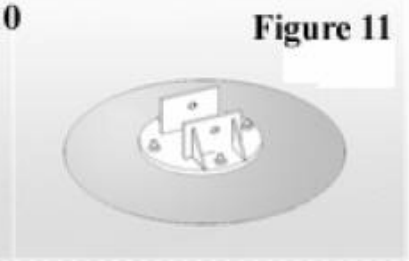
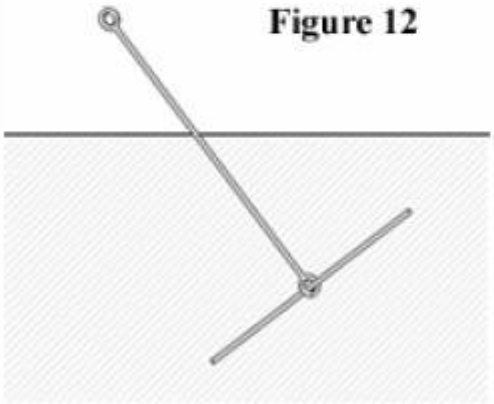


Figure 11

5. Quatre Trous pour les tiges d'ancrage de câble de haubanage.
Les trous devraient être de 70cm de diamètre et 100cm de profondeur. Passez une tige d'ancrage forgée dans l'extrémité de chaque tige d'ancrage (voir le schéma 12). Moulez-le dans le trou et versez le béton autour de lui. Laissez l'ensemble sécher pendant 28 jours.

Figure 17

Figure 12



Étape 4 : Assemblage des sections de tube

Assemblez les 4 sections de tube du mât par la bride.
Assemblez les deux sections de la flèche de levage par la bride
Boulonnez le mât à sa base. Le schéma 13, 14.
Insérez la flèche de levage dans le trou du mât au fond schéma 15

Figure 13

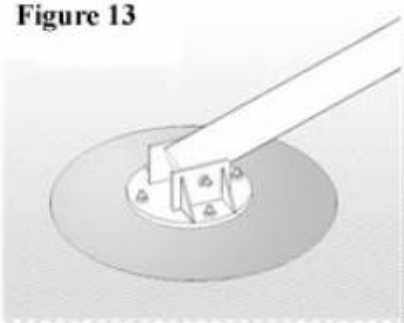


Figure 14

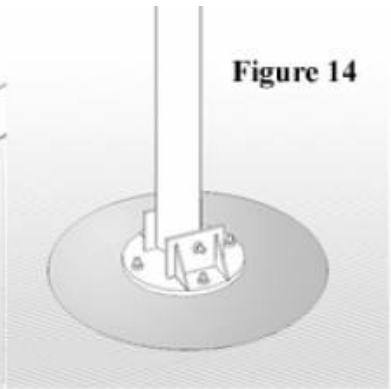
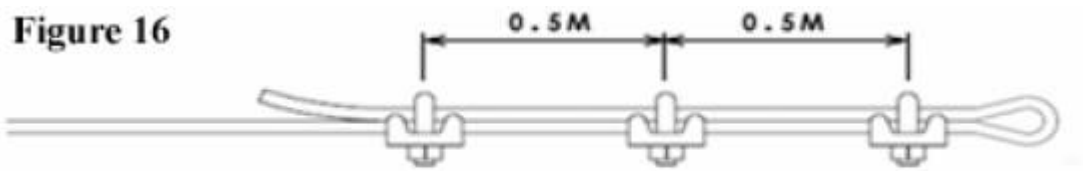


Figure 15

Soulevez l'extrémité du mât coté éolienne et placez-la sur un chevalet.

Figure 16



Étape 5 : Fixation des Câbles de Haubanage

Maintenant que les sections de tube sont assemblées vous êtes prêt à installer les câbles de haubanage. Installez un dispositif d'accrochage sur chacun des deux oeuillets à tige filetée latéraux des tiges d'ancrage et sur l'oeil à tige filetée des tiges d'ancrage de derrière. Installez un tourillon sur chacun de ces dispositifs d'accrochage. Installez les tourillons un sur l'étiquette de flèche de levage. Le schéma 21.
Coupez le câble en acier à la longueurs appropriées pour les haubans. La table suivante indique les différentes longueurs de câble qui sont nécessaires pour ce mât.
Note : Vous devriez avoir 6 mètres de câble en plus après coupure des haubans. Ce dernier morceau de câble devrait être coupé en quatre sections 12,5 cm. Ces longueurs de câble seront employées en tant que boucles de secours de sécurité après que le mât soit érigée et les haubans correctement tendus.

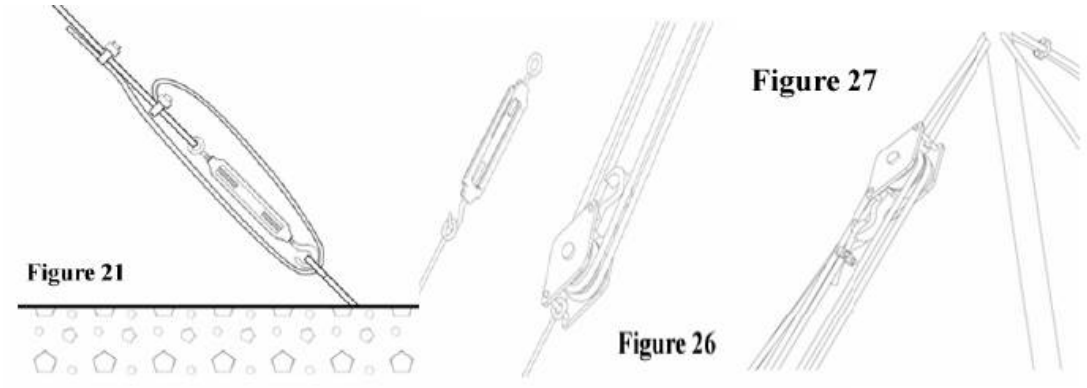
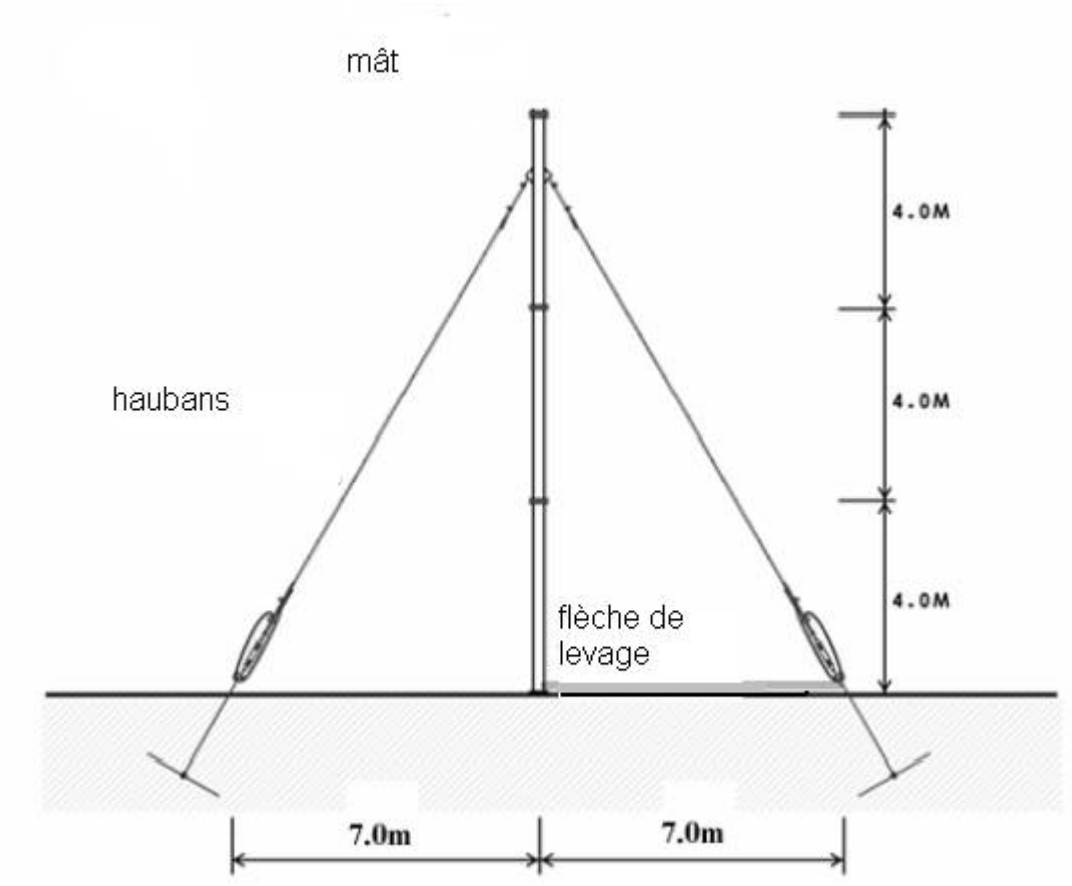
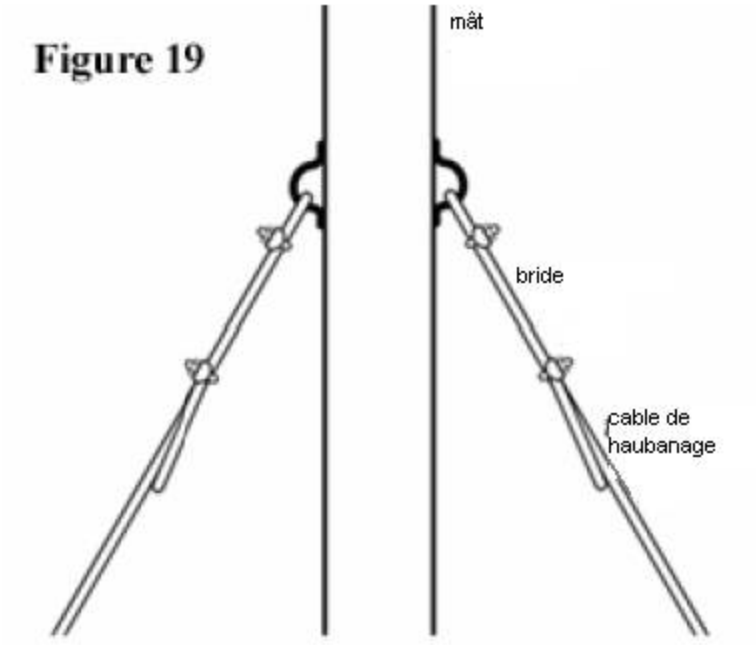


Figure 18





Attachez les câbles de haubanage latéraux aux tiges d'ancrage, à la flèche de levage comme représenté sur la figure.

Les câbles de haubanage gauche et droit pour la flèche de levage sont reliés directement aux oeuillets des tendeurs et ne se relient pas aux tourillons.

Attachez les câbles aux deux tiges d'ancrage latérales. Vous devriez avoir autour cinq pieds de câble sur chaque extrémité pour établir les rapports avec les colliers. Soyez sûr que le côté forgé du collier est employé sur le câble qui est sous la charge.

Attachez le hauban de derrière du mât à la tige d'ancrage arrière. Ce hauban empêchera le mât de tourner après la verticale quand le mât est érigée. Il est très important que ce câble soit fixé sur le mât avant que vous essayiez de soulever le mât.

Attachez le haubande lu mât à la flèche de levage. Une extrémité du câble devrait attacher au tourillon attaché à la flèche de levage (voir le schéma 15)

Attachez une extrémité de la ligne de levage du mât à la flèche de levage et attachez l'autre extrémité au butoir sur le véhicule ou un treuil.

Étape 6 : Installation de Turbine

1. Faite passer les fils de la génératrice et le fil de girouette par le tube du mât.

2. Installez la turbine sur le mât par la bride (le schéma 22 et le schéma 32)

3. installez le moyeu et attachez-le avec l'écrou et la rondelle.(Figure 24)

4. Installez la girouette. Chacune des 5 vis doit être attachées pour éviter le faux support. Voir schéma 25.

5. Installez les pâle et puis mettez le cone (Figure 23).

6. Installez l'anémomètre sur le toit, vertical à la terre. Reliez-le par un fil au controller (Fig33)

Figure 22

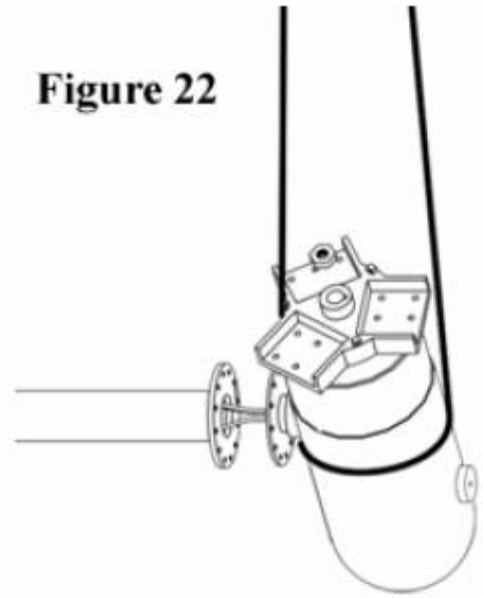


Figure 23

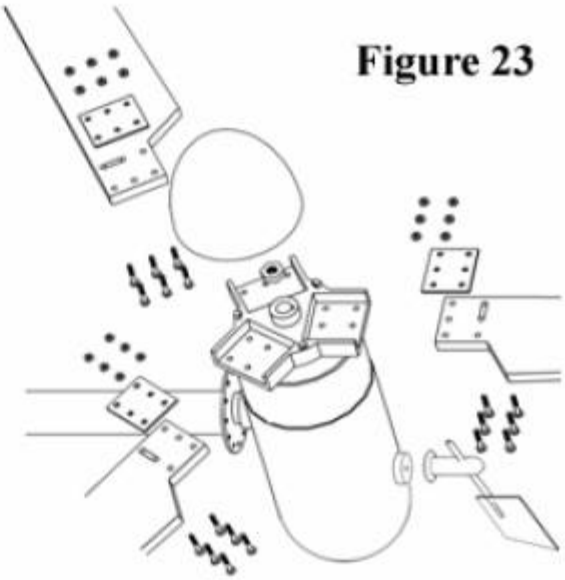


Figure 24

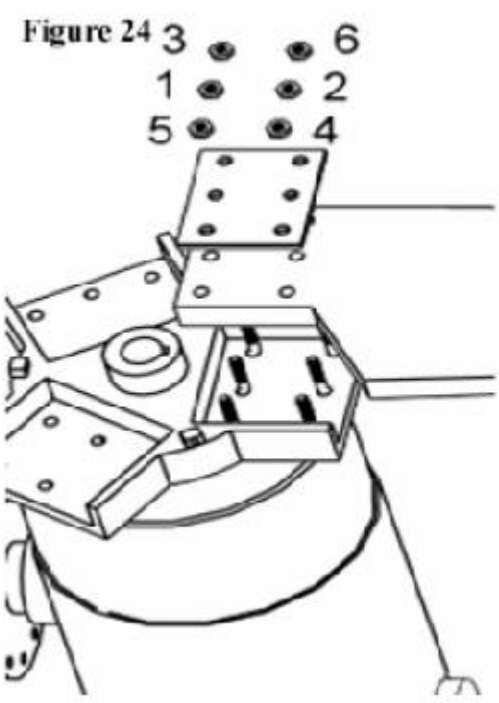
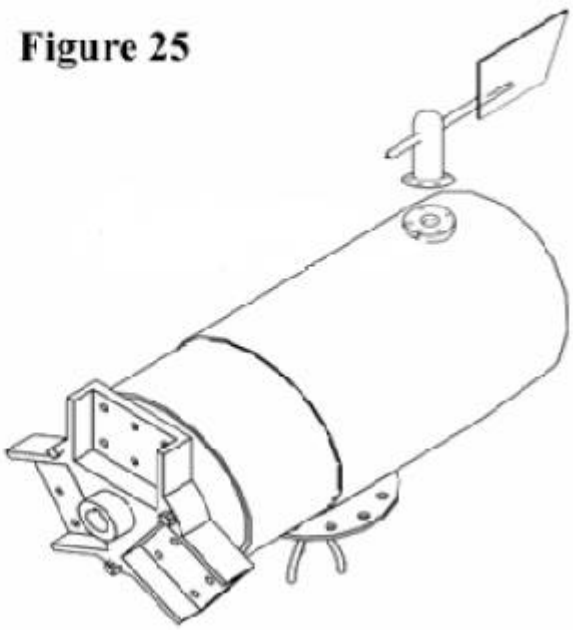


Figure 25



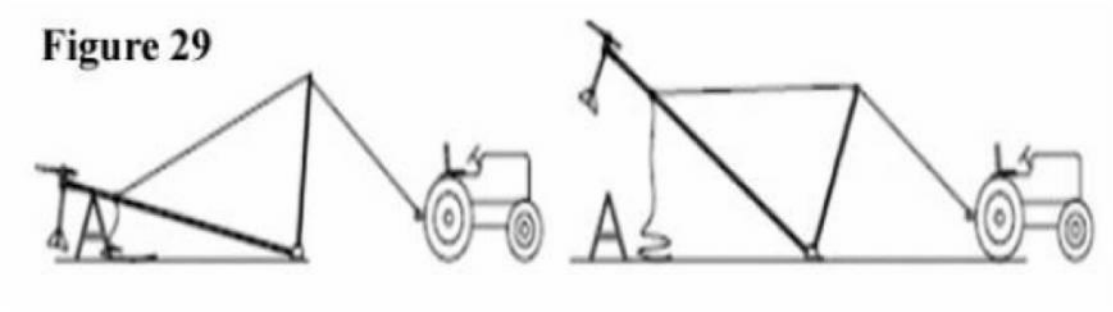
Étape 7 : Dresser le mât

Note importante puisque vous êtes sur le point de soulever le mât complet, nous voulons doubler le contrôle de procédé pour nous assurer qu'il est sûr de continuer. Ce qui suit doit être accompli avant de procéder à la section suivante :

Le bras de levage du mât doit être reliée à la base de celui-ci. schéma 20. Toutes les sections du bras de levage du mât doivent être adaptées ensemble. Tous les haubans de côté pour le bras de levage et le mât sont reliés aux tiges d'ancrage latérales.
Les câbles devront avoir seulement des modifications mineures de correction de tension avec les tourillons. schéma 20.

Les haubans sur l'arrière du mât sont reliés à la tige d'ancrage. La longueur de câble devra être semblable aux longueurs de câble pour les tiges d'ancrages latérales de sorte que le tube du mât reste à la verticale pendant le montage.
La ligne de levage du mât est reliée au treuil ou au véhicule. schéma 29. .

Tous les raccordements et boulons doivent être revérifiés.



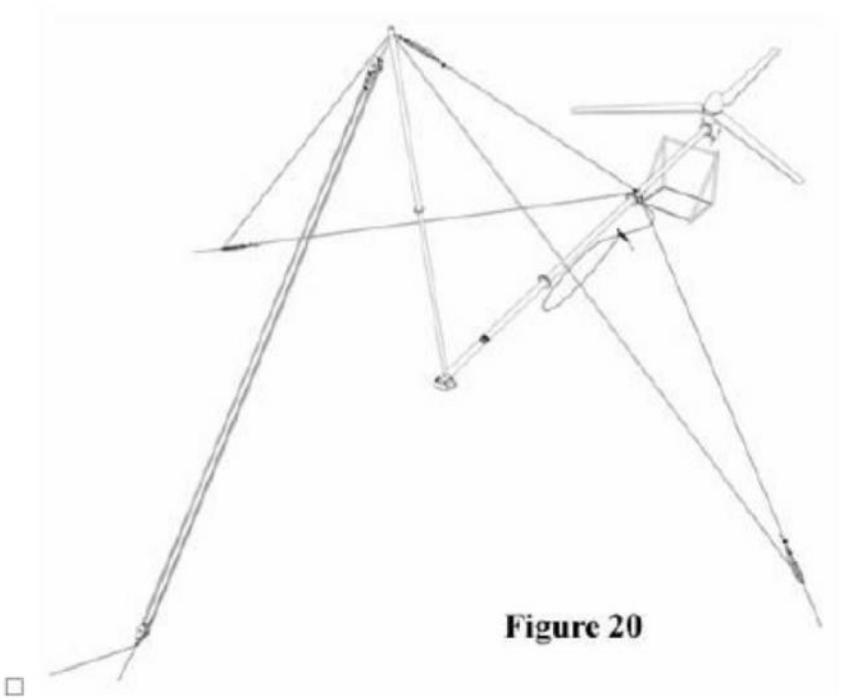


Figure 20

1. Tirez sur la ligne de levage du mât jusqu'à ce que la tension dans les haubans commence juste à soulever le tube du mât du sol.

2. Arrêtez le véhicule et vérifiez que le bras de levage et le mât sont à un angle 90°.

La tension dans les câbles supérieurs et inférieurs devrait être égale. Si les deux tubes ne sont pas à un angle 90° ou si les câbles n'ont pas la même tension, abaissez alors la flèche de levage juste assez pour pouvoir faire des ajustements dans la longueur des câbles sur la tube du mât.

3. **Maintenant vous devriez être prêt à ériger le mât pour la première fois. Ne soulevez pas le mât avec la nacelle montée dessus jusqu'à ce que vous ayez soulevé et ayez abaissé le mât plusieurs fois sans turbine.** Il sera plus facile de faire des ajustements à ce dernier s'il n'y a pas une turbine sur le tube du mât. En outre, il est important d'apprendre comment sans à-coup soulever et abaisser le mât avant que vous essayiez de faire ceci avec votre nouvelle éolienne.

ATTENTION : JAMAIS RESTER PRÈS OU SOUS LE MÂT, OU LE BRAS DE LEVAGE EN SOULEVANT OU EN ABAISSANT LE MÂT

Soulevez... observer soigneusement le mât et la tension des haubants latéraux. schéma 29
Si les haubans latéraux deviennent tendus, arrêter de soulever, redescendrer et deserrer les haubans latéraux qui sont trop tendu. Soulevez toujours le mât presque jusqu'à la verticale mais avec toujours une tension sur le câble de levage,

Une deuxième personne ou le conducteur peut maintenant attraper le bras de levage et l'abaisser doucement à terre. Laisser le bras de levage s'abattre à terre impose une contrainte sérieuse sur les haubans arrières et autres composants du mât.

À la fin de cette étape, le mât devrait être verticale .

4. Vérifiez que la longueur du câble sur les haubans de derrière n'est pas trop lâche ou trop tendue. Des ajustements mineurs peuvent être faits avec les tourillons, mais des ajustements principaux devraient être faits en abaissant le mât et en ajustant la longueur du câble par les colliers. En outre, vérifiez que la longueur de câble sur les types latéraux est correcte. Soyez sûr d'abaisser le mât si des ajustements doivent être faits.

5. Attachez le bras de levage à la tige d'ancrage. Les câbles de haubanage doivent être juste tendus pour éviter le fléchissement .

6. Après que la pipe du mât soit verticale et les haubans correctement tendus, pratique s'abaissant et le soulèvement du mât plusieurs fois sans turbine a installé.

7. Une fois que vous êtes en position, il est temps d'installer la turbine. Abaissez la pipe du mât, ainsi l'extrémité se repose sur un stand de soutien près des câbles supérieurs de haubanage(voir le schéma 14).Ce stand devrait tenir l'extrémité de la pipe de mât approximativement de 90 à 120 cm outre de la terre. Vous pouvez avoir besoin de plusieurs blocs en bois de différentes tailles pour soutenir le mât. Installez la turbine jusqu au dessus du mât en suivants les instructions dans l'étape 6.

Les fils électriques pour le vent la turbine devrait être installée à l'intérieur de la pipe du mât.
Double contrôle les pales du rotor. Les extrémités des fils électriques de l'éolienne devraient être court-circuitées pour empêcher la turbine de tourner tout en soulevant le mât.
8. Mettez le mât à terre. Vous devez installer une tige et employer au sol A.W.G. de # le fil 10 solides ou plus grand de cuivre reliant le mât à la tige. Consultez votre code de bâtiment local pour fondre approprié des structures en métal.

9. Après que la turbine soit installée, soulevez le mât d'après le même procédé comme ci-dessus.
10. Fixez la flèche de levage à la tige d'ancrage et faites tous les ajustements finals à la tension dans les haubans avec les tourillons.
11. Félicitations ! - vous êtes maintenant prêt à itilisder la puissance du vent.

Figure 28

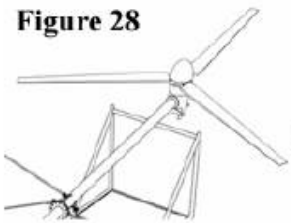


Figure 30

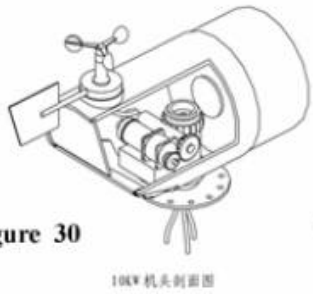


Figure 31

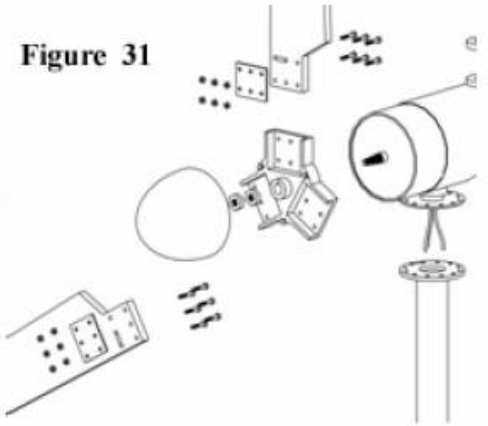
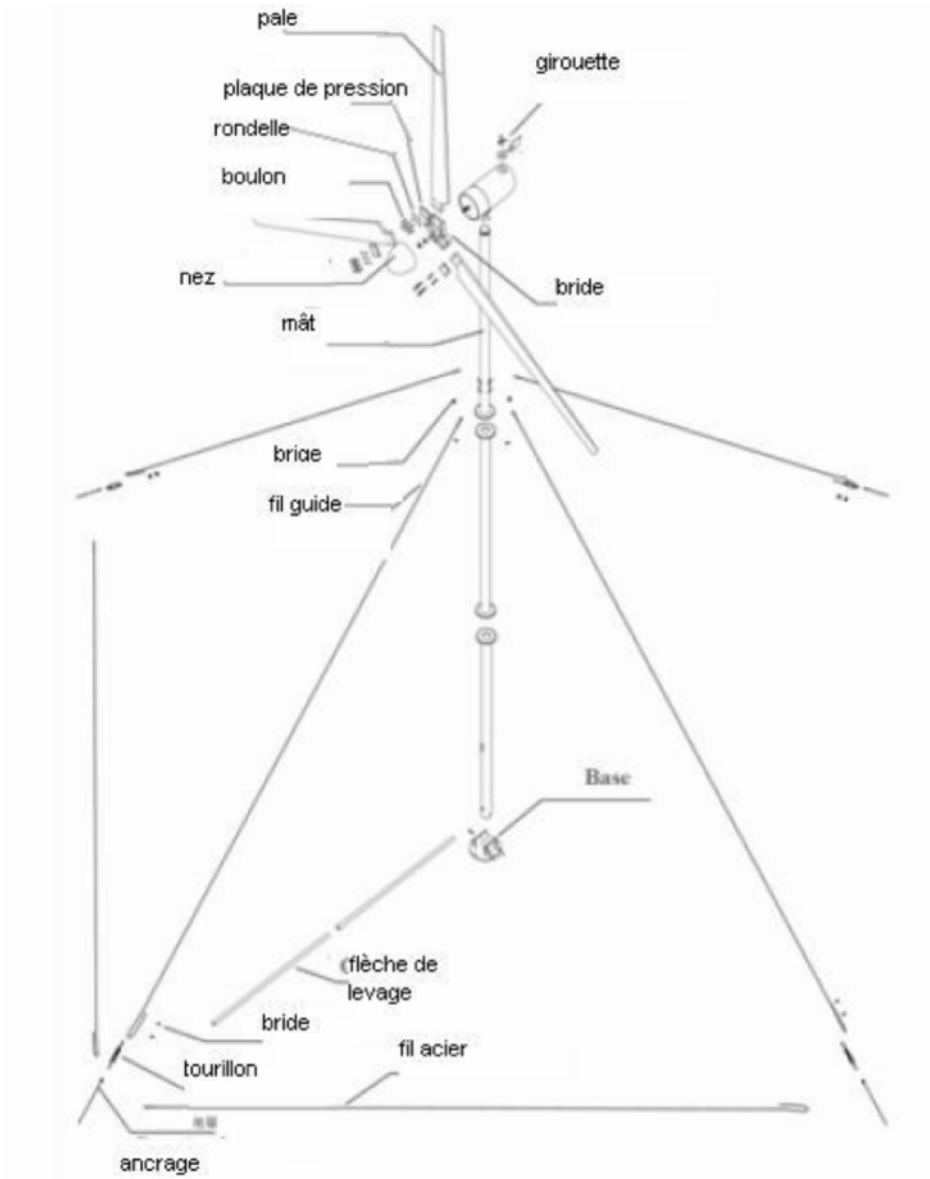
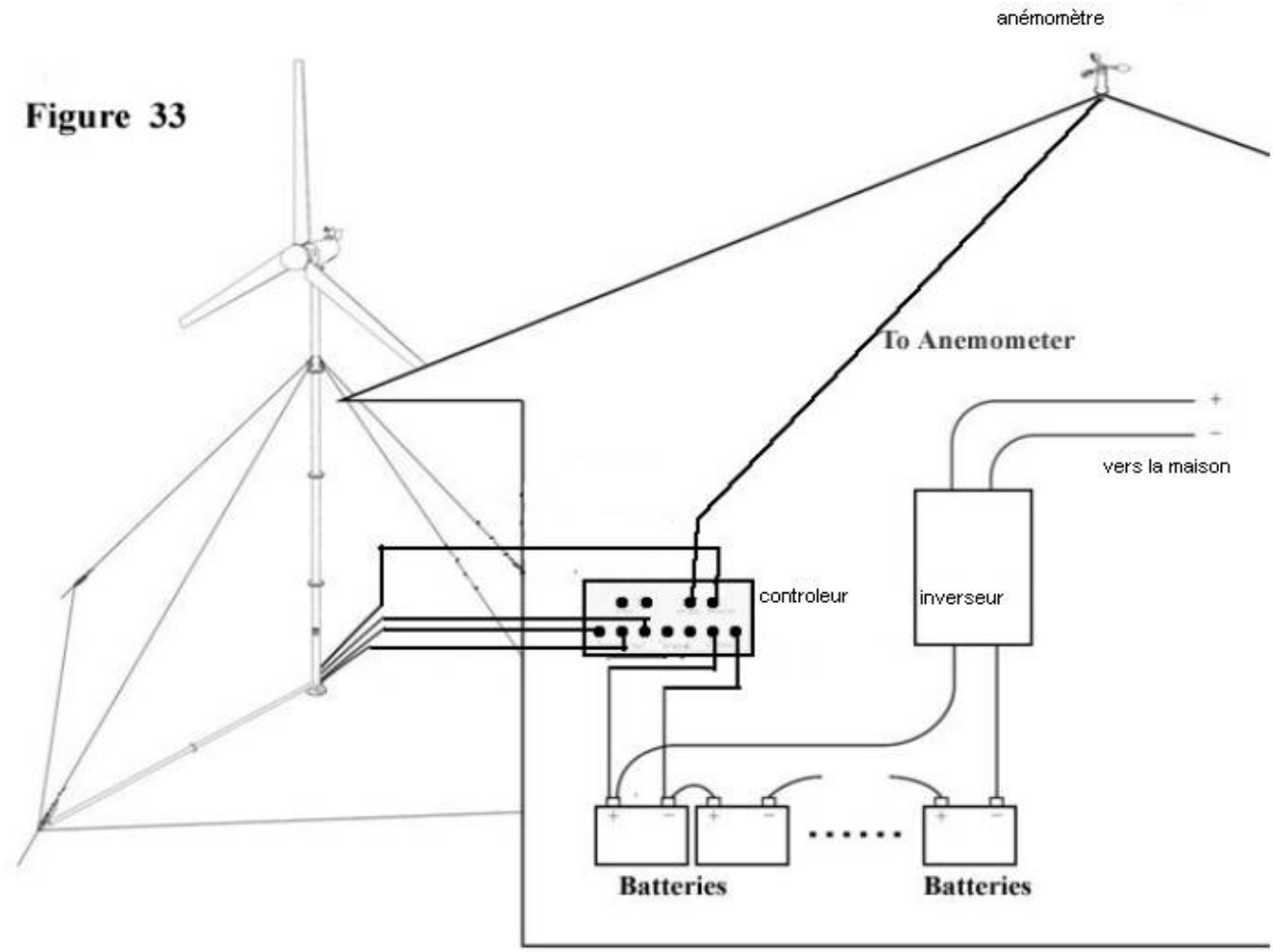


Figure 32





4. Installation du Contrôleur de Charge

La configuration électrique générale pour l'éolienne 5KW est montrée sur le schéma 33. Dans la plupart des cas les charges seront en courant d'AC (alternatif) et elles seront fournies par un inverseur Courant Continu / Courant Alternatif.

Le contrôleur de charge doit être installé à l'intérieur et devrait être localisé relativement près du banc de batteries. N'installez pas le contrôleur de charge dehors; il n'est pas imperméable à l'eau.

Étape 1.

Reliez les câbles de batterie. Reliez d'abord le negatif (de batterie -) le fil (-). au contact marqué par borne la borne positive (couleur rouge) avec le fil positif de batterie et se retirer rapidement.

Si une grande étincelle a lieu, les raccordements sont renversés. Double contrôle tout pour trouver la cause. Reliez le fil positif de batterie à la borne de couleur rouge après vérification.

Le courant maximum aux batteries sera ~25 ampères. Le câblage aux batteries doit être en conséquence (minimum de 10mm²). Le fil de raccordement entre les batteries et le contrôleur devrait être inférieur à 3 mètres.

Étape 2.

Reliez la turbine de trois vents mené aux trois bornes sur le panneau du contrôleur.
A noter, des fils sont interchangeables et ne sont pas marqués. Tous les fils peuvent aller à n'importe quelle borne. Les fils de turbine devraient encore être court-circuités de l'installation de turbine. Afin d'établir les rapports au contrôleur que un petit bidon de fil s'est relié pour permettre aux fils de turbine de rester court-circuités jusqu'à ce que les fils soient entièrement reliés au controlleur.

Une fois que tous les fils de turbine sont reliés, enlevez le fil court-circuitant. S'il y a suffisamment de vent alors que la turbine commencera à tourner et la turbine LED commencera le clingnotement, indiquant que la turbine charge la batterie.

Reliez la girouette à la direction marquée terminale de vent. Reliez l'anémomètre à la vitesse de vent marquée terminale. Voir La Figure

Étape 3.

Reliez l'inverseur. Si le système inclut un convertisseur CC/CA, reliez l'entrée du convertisseur aux bornes de batterie, pas au contrôleur de charge. La carte de contrôleur n'est pas conçue pour manipuler les courants élevés qui sont possibles avec les convertisseurs. Assurez-vous qu'il y a un fusible entre les batteries et le convertisseur.

Étape 4.

Tournez les 2 commutateurs sur "ON" et la position "AUTOMATIQUE" et l'éolienne 5KW commencera à fonctionner Si vous voulez arrêter l'éolienne, tournez le commutateur de la position "AUTO" à la position "OFF".

La turbine s'arrêtera graduellement.

L'affichage à cristaux liquides montrera la tension des batteries, le courant de charge des batteries et la vitesse du vent.